

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-091842

(43)Date of publication of application : 22.04.1988

(51)Int.Cl.

G11B 7/24
G11B 11/10

(21)Application number : 61-237348

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 06.10.1986

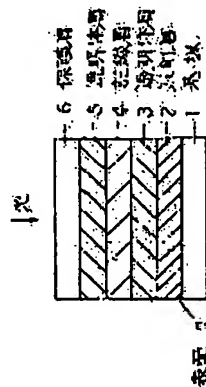
(72)Inventor : OSADA KENICHI
YAMADA NOBORU

(54) OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate a difference in recording sensitivity in the diametral direction within an optical disk and to improve and stabilize the sensitivity of the disk by forming the recording layer of the disk to the light absorption efficiency higher on the outer periphery than on the inner periphery.

CONSTITUTION: A reflection layer 2 is formed in order to enhance the absorption efficiency of the incident rays in the recording layer 4 and to expand the design range of an optical information recording medium in association with the refractive indices, attenuation coeffs. and film thicknesses of the other layers. The light absorption efficiency in the recording layer 4 is higher as the light reflectivity in the reflection layer 2 is increased. The reflection layer 2 is formed to have the reflectivity higher on the outer periphery than on the inner periphery by utilizing such fact. The optical disk which is not deteriorated in the recording sensitivity even on the outer periphery where the line speed is high as compared to the inner periphery is thereby obtd.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-91842

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)4月22日

G 11 B 7/24
11/10

B-8421-5D
A-8421-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 光学情報記録媒体

⑯ 特 願 昭61-237348

⑰ 出 願 昭61(1986)10月6日

⑱ 発 明 者 長 田 憲 一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑲ 発 明 者 山 田 昇 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
㉑ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

光学情報記録媒体

2、特許請求の範囲

(1) 光を吸収し、その結果として物理的又は化学的变化を生ずる記録層と、光の行路長を調節し、記録前後の反射光の変化量を大きくするための透明体層、及び上記記録層への光吸収効率を高めるための光反射層とを円形基板上に備えたディスク構成において、記録層における入射光の吸収効率が内周よりも外周で大きいことを特徴とする光学情報記録媒体。

(2) 反射層での反射率が内周よりも外周で大きいことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光学情報記録媒体。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、レーザ光線を用いた情報記録再生装置に用いる記録媒体として用いる光学情報記録媒体、例えば光ディスク、とりわけ書き換え可能な

光ディスクに関し、その書き換え特性を向上させる構成を提供する。

従来の技術

従来より、レーザ光線を用いて回転しているディスク上に高密度な情報を高速に記録・再生する技術は、光ディスク装置として既に幾つもの研究成果例、商品開発例の報告があり、情報システムを構成する上で不可欠なものとなりつつある。

これら光ディスクに用いる記録材料としては、穴、泡等の形状変化を生じさせて光の反射率変化、透過率変化を得るものと、光学的性質(屈折率 ρ 、消衰係数 γ)を変えて反射率変化、透過率変化を得るものがある。

このうち、後者のタイプのものは原理的に変化が可逆的で、情報を繰り返し書き換えることができるというメリットを有しており、今後の光ディスクの主流になると予想される。記録層としては TiO_2 をベースとするカルコゲナイト化合物合金薄膜 TiO_2 と Ti_2O_3 を主成分とする酸化物質薄膜等が知られている。さらに記録層における光吸収効率を高

める工夫として、例えば特開昭57-11189号公報に見られるように反射層を設けた構成が知られている。

発明が解決しようとする問題点

上記記録媒体において、記録層としてカルコゲン化合物合金薄膜、反射層として金属薄膜を適用し、書き換え型の光ディスクを構成して、一定回転数で回転させながら記録・消去感度の評価を行うと、外周になればなるほど記録感度が低下することがわかった。径方向で生ずる感度差はディスク内トラック(案内溝)の線速度が各トラック径に比例していることによる。すなわち、同じパワー密度をもつレーザ光を照射しても、線速度の速い外周部では単位面積あたりの照射時間が短くなり、充分加熱昇温されなくなるので記録感度が低くなるのである。ディスクの回転数を適宜調整し、記録・消去部のトラックの線速度を常に一定にすれば径方向での記録感度差は生じないが、光ディスクの大きな特徴である高速ランダム・アクセスが実現困難となり実用的ではない。一方、同じサイズ

の光ディスクで高記録容量を実現するには、最内周トラック径を小さくせざるを得ず、その結果、最外周トラックと最内周トラックの線速度比が大きくなってしまい。このように現在の光ディスクは外周になるほど記録感度が悪くなるという本質的な問題をもっており、光ディスク実用の大きな障害となっている。

問題点を解決するための手段

記録層における入射光の吸収効率が内周よりも外周で大きくなるように構成する。

作 用

光ディスクの記録層における光吸収効率を内周よりも外周で大きくすることにより、線速度が速くて光照射時間をかせげない外周部でも効率よく加熱昇温できる。このため、ディスク内で径方向の記録感度差がなくなり、高感度で安定した光学情報記録媒体が得られる。

実 施 例

以下、図面に基づいて本発明を説明する。

第1図に本発明の光学情報記録媒体の一構成例

を示す。図中aは、保護層8側から光を入射させる例であり、bは基材1側から光を入射させる例である。

基本的にはa, bは全く同じ構成であるが基板と各層の位置関係及び基板に形成する順番の違いが基板及び各層の材質、製法等に多少の差を生ずる。

基板1としてはPMMMA, ポリカーボネイト等の樹脂又はガラス等通常光ディスクに用いられる表面の平滑なものを用いるが、aタイプの場合は基板が透明である必要はなく表面の平滑な金属板、セラミックス板を用いることができる。光ディスクの場合、通常基材平面にはレーザ光線を通くために、スパイラル又は同心円状のトラックで覆われている。反射層2としてはAu, Cr, Ni-Cr, Au-Cr等の金属薄膜を用いる。透明体層3, 5としては SiO_2 , Al_2O_3 , ZnS , ZnSe 等の誘電体層を用いる。これらの層の働きは1つには記録層4が記録、消去を繰り返した時に破壊されるのを防止することであり、1つには前述した多重

干渉効果を利用して記録層4への光吸収効率を高めることであり、同時に記録前後の反射光、又は透過光の変化量を大きくして高いS/Nを得ることである。

記録層4の材料としては、書き換え型の場合は、例えばTe, Seをベースとするカルコゲン化合物合金等、結晶相とアモルファス相との間で熱的プロセスに基づき可逆的な構造変化をおこす物質、或いは光磁気記録媒体に用いられる希土類元素と遷移金属元素とをベースとする物質等を用いることができる。

保護層8は樹脂をスピンコートしたり、基材と同様の樹脂板、金属板等を接着剤を用いてはり合わせることで形成する。

各層の膜厚はマトリックス法により厳密に決定することができる。ただし場合によっては2つの透明体層3, 5のうち片方、又は両方の無い構成も考えられる。これは記録層4の材料系によっても異なるが、この構成を例えばいわゆる追加記録型の書き換えないタイプの記録媒体に適用する場合

合には前述の破壊防止効果はさほど必要でなく、光学的な効率のみを考えればよい。この場合、特に光の入射側の透明体層5は必ずしも必要ではない。さらには同図6に示すように2組の記録媒体を反射層2を内側にして接着層8により貼り合わせることで両面から記録、再生、消去可能な構造が用いられる。

反射層2は記録層における入射光線の吸収効率を高めるとともに、他の層の屈折率 n 、消衰係数 k 、膜厚 d と関連して光学情報記録媒体の設計範囲を拡大することにある。反射層での光反射率を大きくするほど記録層での光吸収効率が高くなることが光学的計算及び実験的に確められた。この事を用いて、反射層の反射率を内周よりも外周で大きくすることにより、線速度の速い外周でも内周と比べて記録感度の劣らない光ディスクを得ることができた。

次に更に具体的な例をもって本発明を詳述する。

(実施例1)

第2図に示す構成のテストピースを多数用意し

態において記録媒体の反射率が最小になるよう設計されている。この記録媒体に基板側から例えば $1\text{mm}\phi$ 程度の微小スポットに絞込んだレーザー光をごく短時間(例えば数 100ms)照射すると、照射部のみが加熱昇温され瞬時熔融状態となるが、レーザー照射終了後、今度は熱拡散により急速に冷却され照射部はアモルファス状態となって記録ビットが形成される。この時、レーザー光のパワーを一定にすると、結晶相 \rightarrow (熔融状態) \rightarrow アモルファス相の相変化に要する最小の光照射時間の長短で各サンプルの記録感度の優劣を決ることができる。相変化が起ると記録層の屈折率 n が変化するのでサンプルの反射率変化を観察することにより相変化開始に必要な照射時間がわかる。各サンプルに 6mW のレーザー光を照射時間を、 100ms から 1.0ms までかけて照射した。この時、相変化開始に要した照射時間を第3図に示す。反射層の膜厚が 600\AA までは膜厚の増加とともに記録感度も高くなったが、それ以上膜厚が増しても感度はかわらない。

た。基材として厚さ 1.2mm のPMMA樹脂9、第1及び第2の透明体層としてZnS層10、記録層11として $(\text{Te}_{66}\text{Ge}_{20}\text{Sb}_{16})_{70}\text{Sb}_{30}$ の組成の化合物層を用い、反射層12はAu-15at%Cr合金薄膜を選んだ。さらにUV樹脂13で、厚さ 1.2mm PMMA樹脂の保護層14を貼り合せた。各層はそれぞれ $1\times 10^{-5}\text{Torr}$ 以下の真空槽内で電子ビーム蒸着法により形成した。記録層は4つのソースから反射層のうちAu-15at%Cr合金は2つのソースからそれぞれの成分の蒸着レートを制御しながら同時蒸着して形成した。各層の膜厚は、記録、消去に用いるレーザーの波長 λ ($\sim 8300\text{\AA}$)と、各層の屈折率 n とを基準に選んだ。第1のZnS層の膜厚を $\lambda/16n$ ($\sim 1060\text{\AA}$)、記録層の膜厚を 400\AA 、第2のZnS層の膜厚を $\lambda/2n$ ($\sim 1680\text{\AA}$)、反射層の膜厚を $200\sim 800\text{\AA}$ とした。

記録層11はレーザー照射によりあらかじめ結晶化し光学定数の高い状態にしておく。これを未記録状態又は消去状態と呼ぶ。各層の厚さは消去状

この実験結果を考察するにあたり、各反射層材料の光学的特性について述べる。あらかじめ、各層の屈折率 n 及び消衰係数 k を実験的手法により求めておき、これらの値と各膜厚を与えることにより、前述したサンプル各層における波長 8300\AA のレーザー光の吸収量を算出した。記録層及び反射層以外の層では $k=0$ なので吸収はない。表1に計算に用いた各層の n 、 k を、第4、5図に計算結果を示す。

表1 各層の光学定数 (実験値)

	n	k
PMMA	1.48	0
ZnS	2.4	0
$(\text{Te}_{66}\text{Ge}_{20}\text{Sb}_{16})_{70}\text{Sb}_{30}$	6.3	2.2
Au-15at%Cr	1.4	5.3

第4図はZnS層上に種々の膜厚のAu-15at%Cr層を形成して、ZnS層側から $\lambda=830\text{nm}$ の光を入射した時の反射率を示したものである。Au-Cr層の膜厚がおよそ 700\AA までは膜厚の増加

とともに反射率も高くなるがそれ以上の膜厚では反射率は飽和して変化しない。

前述のサンプルと同じ構成を計算上再現した時、反射層の膜厚と記録層における光吸収効率の関係を第6図に示す。第4および第5図からわかるように、反射層での反射率を高くすると記録層での吸収が大きくなることがわかる。前述の実験結果とあわせると、反射層の反射率を高くして記録層での光吸収効率を高めることが、記録感度の上昇につながる事がわかる。

(実施例2)

第2図に示す構成の130 μ の光ディスクを形成し、記録部の線速度と記録感度の関係を調べた。トラックは ϕ 60から ϕ 120にわたってきざんである。Au-Cr反射層の膜厚はトラック全面にわたって200 \AA 、記録層はあらかじめレーザ照射により結晶化させてある。ディスクの回転数は900rpmで一定、レーザ光を半値で約0.9 μm に絞り込み、 ϕ 60 \sim ϕ 120の範囲のトラックに5MHzの信号を1回転の間記録し、記録信号

のC/NをHP社のスペクトル・アナライザーで測定した。この時、記録トラックの線速度とC/Nが50dBになるレーザ光のパワーの関係を第8図に示す。最内周と最外周では同じ50dBのC/Nをだすためのレーザ光のパワーに2.6mWもの差が生じた。

次に内周から外周にかけて膜厚が連続的に厚くなるように蒸着マスクの形状を工夫して、最内周トラックで200 \AA 、最外周トラックで600 \AA のAu-Cr反射層を形成した光ディスクを構成した。このディスクについて、記録部の線速度と50dBのC/Nが得られるレーザ・パワーの関係を調べた。結果を第7図に示す。同図に示したように最内周と最外周トラックにおいてC/N 50dBを実現するレーザ光のパワー差は0.9mWと、反射層の膜厚に勾配をもたせることにより著しく小さくすることができた。

発明の効果

本発明によれば、従来の光ディスクよりも内外周の感度差を大巾に小さくすることができる。

この効果に基づき、例えば画像処理用のコンピュータ用ファイル・メモリー等への応用が可能となった。

4、図面の簡単な説明

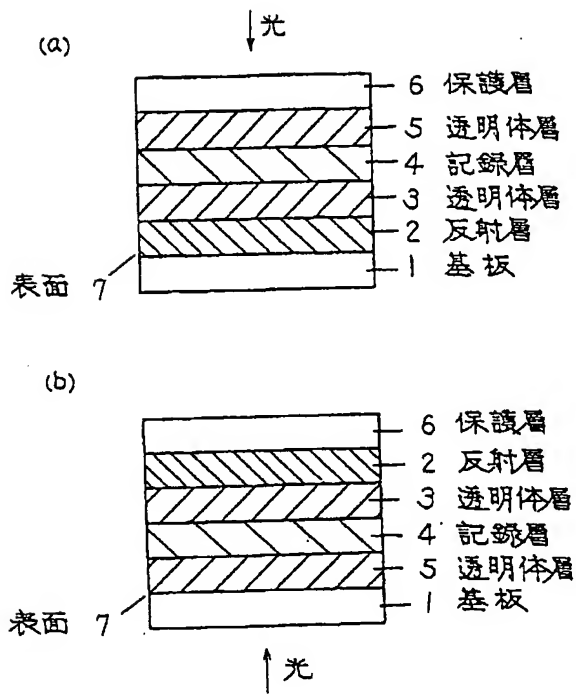
第1図は本発明の光学情報記録媒体の基本構成を示す断面図、第2図は本発明の光学情報記録媒体の感度測定用テストサンプル及びディスクの断面図、第3図は前記サンプルの記録層における相変態を起すに必要な照射時間と反射層の膜厚の関係を示すグラフ、第4図はZnS基板上に形成したAu-15%Cr合金薄膜の膜厚と反射率の関係を示すグラフ、第5図は第2図に示した構成の記録媒体における反射層の膜厚と記録層における光吸収効率の関係を示すグラフ、第6図は前記構成の光ディスクにおいて反射層膜厚が一定の時の記録部の線速度とC/Nが50dBになる時のレーザ・パワーの関係を示すグラフ、第7図は前記構成の光ディスクにおける反射層の膜厚を内周から外周にかけて連続的に厚く形成した時の、記録部の線速度とC/Nが50dBになる時のレーザ・パ

ワーの関係を示すグラフである。

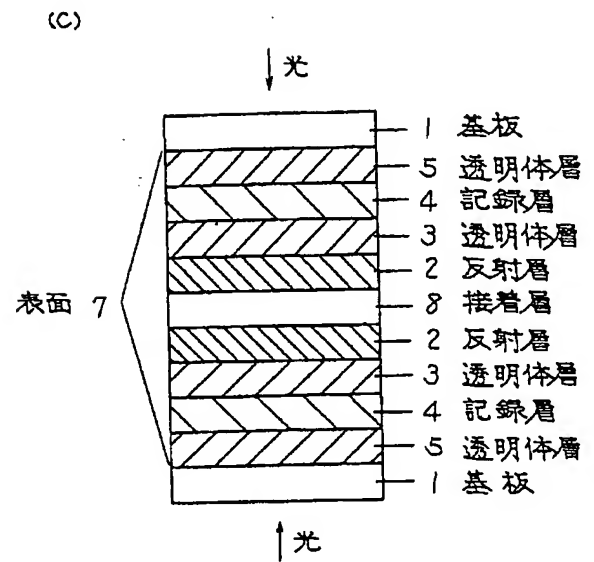
1……基板、2……反射層、3……透明体層、4……記録層、5……透明体層、6……保護層。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

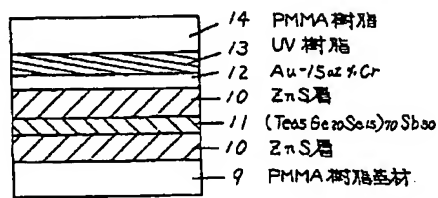
第 1 図



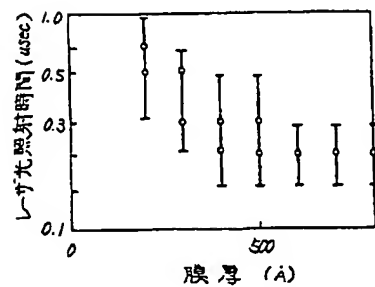
第 1 図



第 2 図

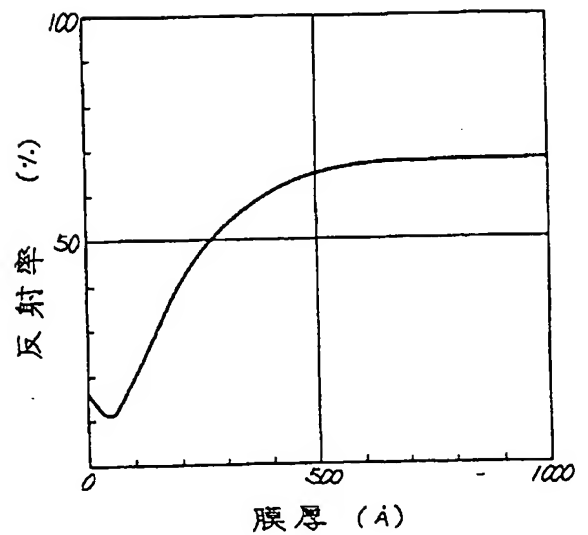


第 3 図

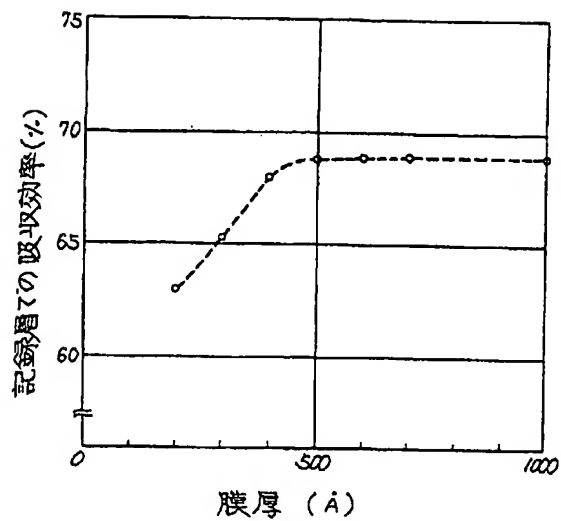


第 4 図

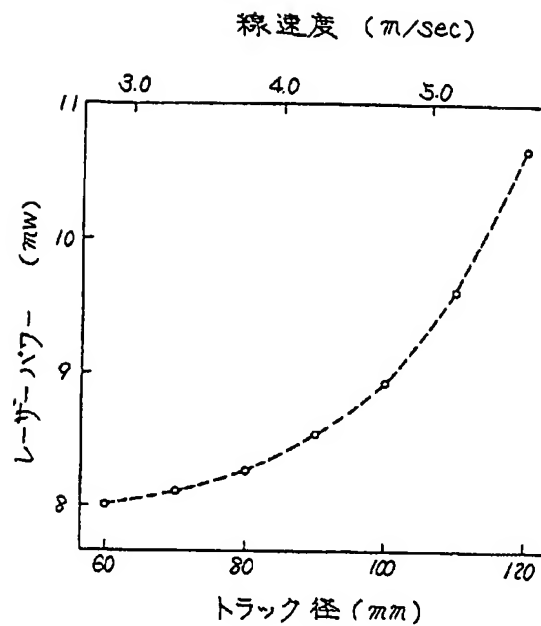
$\lambda = 830\text{nm}$



第 5 図



第 6 図



第 7 図

